

PENGARUH INTERLOCKING BRICK TERHADAP PENINGKATAN KINERJA TERMAL PADA DJOGLO BUNGALOW & DJATI LOUNGE DI KAWASAN TROPIS

(Studi Kasus : Lounge dan Villa di Lawang, Malang).

Nabilah Mar'atus Sholichah¹, Sugini², Isyrin Yus Fauziyah³
¹Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia
¹Surel : 19512084@students.uii.ac.id

ABSTRAK: Penelitian mengenai Interlocking Brick yang ada pada Djoglo & Djoglo Bungalow yang susunannya menghasilkan bukaan sebagai ventilasi pasif yaitu keluar masuknya udara, tetapi udara yang dihasilkan sangat kecil dan kurang maksimal. Maka dengan adanya variasi pada bukaan dari bentuk dan ukuran, dapat menghasilkan bukaan dari hasil susunan tersebut untuk menghasilkan angin yang cukup baik untuk kenyamanan termal. Metode yang digunakan yaitu menggunakan Metode Analisa Visual, Simulasi, dan Komparatif. Setelah melakukan observasi dengan pengamatan dan menggunakan alat sebagai pengambilan data pada site eksisting, kemudian eksisting dan alternatif model dibuat menggunakan software Archicad, kemudian disimulasikan dengan data yang diambil dari eksisting menggunakan software SPSS untuk mendapatkan nilai dari uji coba simulasi dengan hasil yang baik. Kesimpulannya dari berbagai macam varian alternatif model bukaan pada susunan Interlocking Brick, terdapat salah satu hasil yang mendekati baik, dan lebih baik dari eksisting bangunan, dan tidak memerlukan adanya penghawaan buatan, seperti kipas angin. Dan dengan adanya hal tersebut dapat memanfaatkan bukaan yang ada secara pasif.

Kata kunci: Angin, Interlocking Brick, Simulasi, Ventilasi.

PENDAHULUAN

Djati Lounge dan Djoglo Bungalow merupakan bangunan yang terdiri dari Lounge dan Villa yang memiliki konsep Joglo Kontemporer. Lounge adalah tempat untuk bersantai yang biasanya berada di hotel berbintang dengan menu makanan mewah. Villa adalah sebuah tempat untuk beristirahat bagi orang yang sedang dalam perjalanan, berlibur, atau ingin bersantai. Kemudian Interlocking Brick merupakan material bangunan yang terbuat dari batu bata dengan perubahan pada bentuk karena adanya berkembangnya zaman dan teknologi. Bata interlocking adalah batu bata yang disusun tanpa plester atau adukan semen, tetapi menggunakan cetakan yang canggih dan rumit, seperti pengunci (interlock) pada bagian tengah bata yang terdapat pada kedua sisi yang dikaitkan dengan bata yang lain bila disatukan dengan sisinya yang menyilang sehingga memiliki kekuatan tekan yang lebih besar dari batu bata konvensional. Metode penelitian ini yaitu menggunakan kualitatif dan kuantitatif dengan analisis numerik dan simulasi. Analisis numerik melalui bangunan, kemudian analisis simulasi mensimulasikan model bangunan Djati Lounge untuk mengetahui nilai Insolation bangunan. Tujuan interlocking brick agar lurus, tepat, dan stabil sehingga dapat menghasilkan penghawaan secara pasif pada bangunan (penulis, 2022).

STUDI PUSTAKA

Penghawaan alami yaitu merupakan proses pertukaran udara di dalam bangunan yang dibantu oleh elemen-elemen bangunan yang pasif, seperti ventilasi. Ventilasi tersebut menghasilkan sirkulasi udara yang baik di dalam bangunan dapat memberikan kenyamanan. Karena aliran udara alami dapat mempercepat proses penguapan di permukaan kulit sehingga dapat memberikan kenyamanan bagi penghuni para penghuninya (Sudiarta, 2017).

Kajian Simulasi Uji Kinerja

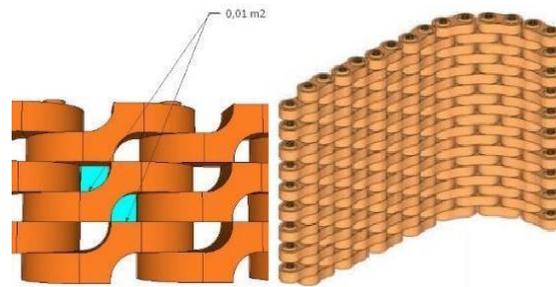
Batako Gedhek yaitu menciptakan batako yang humanis dan memberikan nyaman bagi penghuni rumah. Batako ini bentuknya lebih tipis dari batako yang lainnya dan membuat celah-celah pada batako dapat dilalui oleh angin yang membuat sejuk pada ruangan didalamnya (Riset Arsitektur, 2017).



Gambar 1 Riset Arsitektur

Sumber: Riset Arsitektur Unpar.

Penerapan *Eco Interlock Brick* pada ventilasi bangunan adalah menggunakan bata yang bentuknya seperti rantai karya Yoshua Kuncoro dengan sistem interlocking pada desain adalah penguncinya berbentuk melengkung dan memiliki tonjolan yang dapat membuat bila bata ditumpuk dapat menahan gaya vertikal dan horizontal, dinding tersebut juga akan semakin kuat dengan adanya lubang pada modul untuk penambatan pada tiang-tiang penguat, dan mudah dilakukan karena bentuk pengunci sederhana. Susunan jenis *stretcher bond* yang memungkinkan bata-bata ditumpuk dan saling mengunci. Luas bukaan ventilasi yang dihasilkan pada susunan *Eco Interlock brick* dapat bervariasi tergantung dengan penyusunannya. Dan rata-rata luas ventilasi adalah lebih dari 5% dari luas lantai ruangan (UNY, SNI 03-6572-2001).



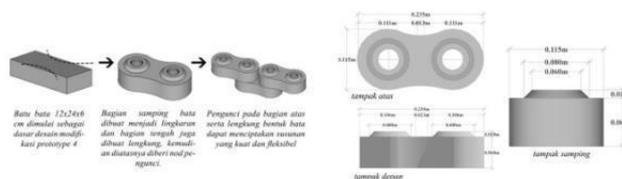
Gambar 2 Riset Arsitektur
Sumber: Riset Arsitektur Unpar.

Teknologi Eco Interlock Brick berasal dari Batu Bata Konvensional, tetapi menurut (SNI 15-2094-2000) dan (SII-0021-78) merupakan suatu material bangunan yang dibutuhkan dalam pembuatan bangunan yang terbuat dari tanah liat. Sistem eco interlock brick pada bata interlock brick terdapat dua yaitu:

- a. Self Aligning (menyesuaikan sendiri): memungkinkan dapat disusun dengan pas dan mudah tanpa perlu ke-teknikan yang khusus.
- b. Penguncian bata Interlock: menciptakan susunan bata yang lurus, tepat, dan stabil dan tidak memiliki hubungan dengan gaya yang terjadi pada dinding yaitu gaya horizontal dan gaya vertikal. Susunan batu bata mempengaruhi kondisi psikologis seseorang, bila desain atau susunannya sederhana dapat terlihat monoton dan membosankan. Susunan desain yang ramai biasanya dapat menghasilkan kesan yang membuat orang yang melihatnya dapat kebingungan dan cahaya dan udara yang dihasilkan dapat memperdalam udara dan cahaya yang ditangkap oleh ventilasi atau ruangan. Masuk nya cahaya dan udara ke dalam ruangan juga dapat dipengaruhi oleh ketebalan dinding dan jumlah bata yang digunakan (Yoshua Kuncoro, 2017).

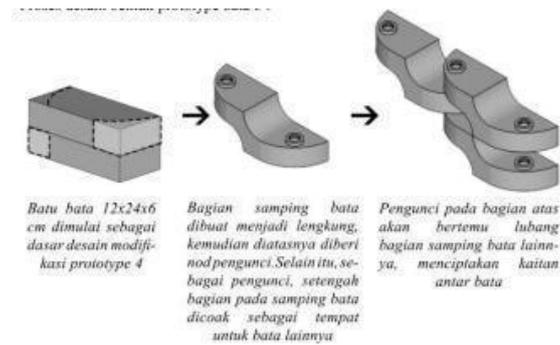
Teknologi Eco Interlock Brick terdapat bermacam-macam bentuk yaitu: (Yoshua Kuncoro, Universitas Parahyangan).

- a. Berbentuk seperti rantai sepeda, yang dapat menimbulkan variasi pada dinding bila disusun. Dengan sisi halus di bagian kanan dan kiri tanpa lancip, hal tersebut membuat bentuk dinding lebih fleksibel karena tidak memiliki sudut lancip yang mengganggu.



Gambar 3 : Riset Arsitektur
Sumber: Riset Arsitektur Unpar.

- b. Yaitu berbentuk seperti setengah rantai yang lengkung pada satu sisi dan memiliki sisi yang satu diantaranya lebih tinggi dengan cekungan pada tiap bagian untuk mengaitkan sisi-sisi satu dengan yang lainnya. Hal tersebut menjadikan kelebihan pada desain eco interlock brick ini yaitu dapat menghasilkan celah untuk ventilasi bila disusun pada dinding bangunan.



Gambar 4 Riset Arsitektur

Sumber: Riset Arsitektur Unpar.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat metode kualitatif yaitu dengan cara menguji bangunan dengan instrumen bangunan dari bentuk interlocking sebagai bukaan yang dapat mempengaruhi banyaknya udara yang dihasilkan. dan kuantitatif yaitu dengan cara menggunakan alat untuk memperoleh angka dari besaran angin yang dihasilkan yang masuk melalui celah interlocking brick. Dan dalam penelitian ini menggunakan metode menganalisa eksisting dengan simulasi dan narasi yang diambil dengan alat pada lapangan dan lingkungan sekitar, maka terdapat 3 analisa dalam penelitian ini:

1. Analisa Visual

Analisa Visual yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan pengamatan eksisting kemudian dengan menggunakan alat untuk mengetahui arah angin, kemudian mengamati bentuk dari bukaan Interlocking Brick, dan menggunakan anemometer untuk mengetahui besaran angin yang dihasilkan kemudian hal tersebut dihubungkan dengan teori pada kajian pustaka sebagai pedoman dan referensi dalam mengembangkan teknologi sehingga dapat menghasilkan penghawaan yang baik

2. Analisa Simulasi

Analisa Simulasi adalah sebuah analisa dengan menggunakan software CFD dengan bantuan data yang didapat pada eksisting dan model yang dibuat oleh software modeling berbentuk 3D untuk menghasilkan pembuktian dari persamaan nilai dari besaran kecepatan angin yang didapat pada eksisting, dan pembaruan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dari model simulasi yang dibuat, sehingga dapat membuat pembaruan agar menghasilkan penghawaan yang baik

3. Analisa Komparatif

Yaitu dengan wawancara dan pengamatan pada bangunan, wawancara terhadap penghuni, pengunjung, pekerja, dan warga sekitar sehingga dapat sumber dari hasil bangunan yang di teliti. Kemudian pengamatan dari hasil penelitian data yang diambil dilapangan dengan alat yang digunakan oleh pengamat sehingga mendapatkan hasil dari pengamatan.

Dalam menggunakan beberapa analisis diatas, pada bangunan ini yang akan dilakukan uji coba simulasi yaitu pada dinding Interlocking Brick yang berfungsi sebagai penghawaan pasif. Kemudian yang penarikan dari hasil penelitian ini yaitu dapat berupa desain yang terbaik dari simulasi pada beberapa model bangunan yang tolak ukurnya pada bangunan eksisting. Maka dapat ditarik kesimpulan bila terdapat bangunan yang menghasilkan penghawaan alami lebih dari eksisting, maka model tersebut dapat memenuhi kinerja termal, yang baik bagi bangunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Penelitian



Gambar 5 Lokasi Eksisting
Sumber : archdaily. 2018.

Djati Lounge dan Djoglo Bungalow merupakan sebuah tempat hunian sementara dan restaurant yang terletak didalam perumahan di Kota Malang. Yang beralamat di Jl Raya Greenwood Golf No.100 Boro Teronggo, Tirtomoyo, Kec. Pakis. Malang. Jawa Timur. Bangunan ini memiliki luas sekitar 1,3 hektar dengan 11 dengan 1 bangunan utama dan 10 bangunan pendukung lainnya. Pada daerah ini matahari terbit pada bagian sisi selatan bangunan yaitu arah tenggara sama dengan arah keluar masuknya angin. Maka dengan adanya Interlocking Brick yang dapat menghasilkan penghawaan alami dengan bentuk yang baik agar cahaya matahari juga tidak masuk secara langsung.

Eksisting Bangunan dan Interlocking Brick



Gambar 6 Model Eksisting dan Teknologi 3D
Sumber: Penulis, 2022.

Bangunan tersebut menghadap ke arah Tenggara dengan dikelilingi oleh rerumputan hijau dan lapangan golf. Bagian sisi dari bangunan yang terbuat dari *Interlocking Brick* merupakan tempat keluar masuknya udara. Bermula dari arah tenggara pada foto pertama menuju ke arah Timur Laut untuk keluarnya dan beberapa juga keluar ke barat daya sesuai dengan foto bangunan ke 3.

Macam-macam Alternatif Desain

1. Alternatif Desain 1 memiliki bentuk susunan bukaan Interlocking Brick dengan kerapatan sama dengan besaran Interlocking Brick yaitu panjang 17 cm dengan lebar 7 cm.



Gambar 7 Model 1 3D

Sumber: Penulis, 2022.

2. Alternatif Desain 2 memiliki bentuk susunan bukaan Interlocking Brick ditambah 1,25 dari kerapatan besaran Interlocking Brick yaitu panjang 20 cm dengan lebar 8,5 cm.



Gambar 8 Model 2 3D

Sumber: Penulis, 2022.

3. Alternatif Desain 3 memiliki bentuk susunan bukaan Interlocking Brick ditambah 3 dari kerapatan besaran Interlocking Brick yaitu panjang 23 cm dengan lebar 11 cm.

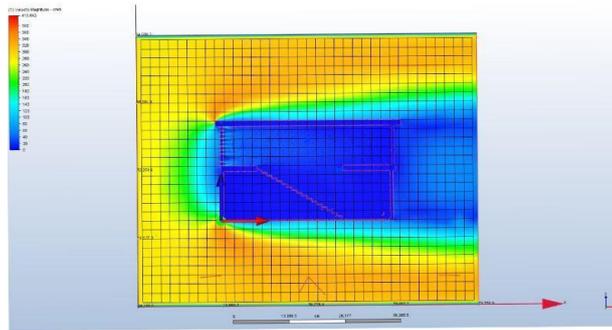


Gambar 9 Model 3 3D

Sumber : Penulis, 2022.

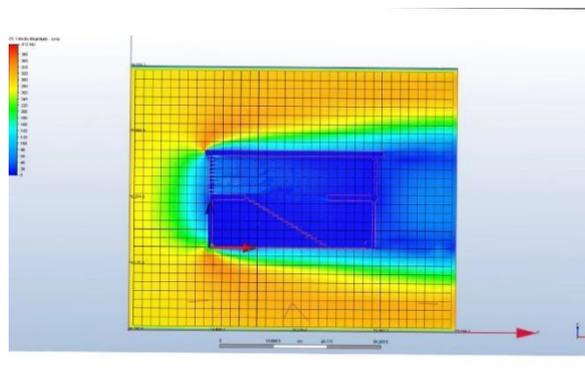
Pembahasan

1. Desain Eksisting dari hasil pengujian mendapatkan nilai besaran angin pada daerah tersebut yaitu 10km/h, tetapi yang masuk ke bangunan melalui Interlocking Brick melalui bukaan sebesar 4 km/h dengan penyebaran yang ada di setiap bukaan Interlocking Brick. Hal tersebut membuat angin yang ada pada bangunan sebesar 14,4% dibawah 20% dari luas lantai pada bangunan. Memiliki nilai rata-rata yaitu 16,8 cm/s.

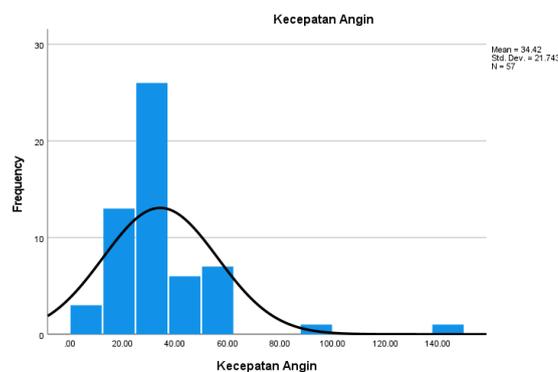


Gambar 10 Pengujian Bangunan Eksisting dengan CFD
Sumber: Penulis, 2022.

2. Desain 1 dari hasil pengujian mendapatkan nilai besaran angin yang masuk ke bangunan melalui Interlocking Brick melalui bukaan sebesar 5 km/h dengan penyebaran yang ada di setiap bukaan Interlocking Brick. Hal tersebut terdapat peningkatan dari eksisting bangunan. Dengan besaran rata-rata yaitu sebesar 21,365 cm/s.

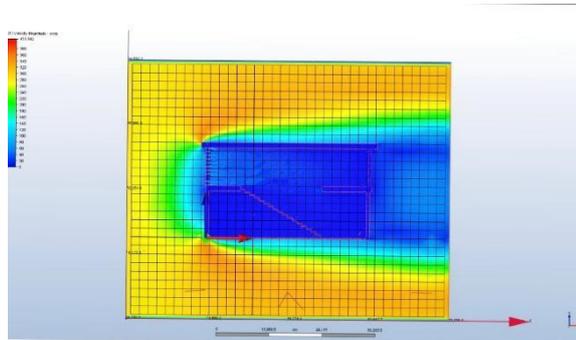


Gambar 11 Pengujian Bangunan Desain 1 dengan CFD
Sumber: Penulis, 2022.

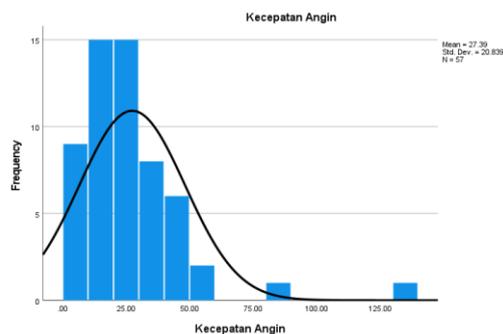


Gambar 12 Histogram Pada Hasil Simulasi Desain 1
Sumber: Penulis, 2022.

- Desain 2 dari hasil pengujian mendapatkan nilai besaran angin yang masuk ke bangunan melalui Interlocking Brick melalui bukaan sebesar 12 km/h dengan penyebaran yang ada di setiap bukaan Interlocking Brick. Hal tersebut sesuai dengan besaran kecepatan angin yang ada disekitar bangunan. Hal tersebut membuat udara yang masuk pada bangunan dengan susunan interlocking brick yang menghasilkan susunan lebih besar maka angin yang masuk dapat memenuhi kebutuhan termal pada bangunan. Dengan besaran rata-rata yaitu sebesar 31,023 cm/s, hal tersebut meningkat 0,8023 dari desain model 3.

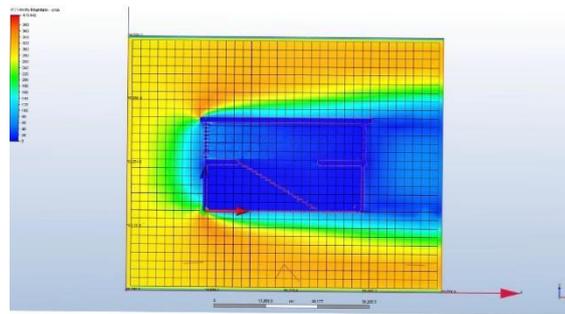


Gambar 13 Pengujian Bangunan Desain 3 dengan CFD
Sumber: Penulis, 2022.

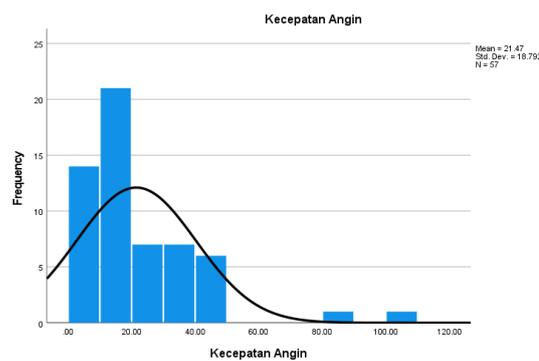


Gambar 14 Histogram Pada Hasil Simulasi Desain 3
Sumber: Penulis, 2022.

- Desain 3 dari hasil pengujian mendapatkan nilai besaran angin yang masuk ke bangunan melalui Interlocking Brick melalui bukaan sebesar 7 km/h dengan penyebaran yang ada di setiap bukaan Interlocking Brick. Hal tersebut menunjukkan adanya perubahan atau kenaikan dari desain interlocking brick pada eksisting dan desain 1. Dengan besaran rata-rata yaitu sebesar 30,2 cm/s dengan kenaikan 8,565 cm/s



Gambar 15. Pengujian Bangunan Desain 2 dengan CFD
Sumber: Penulis, 2022.



Gambar 16. Histogram Pada Hasil Simulasi Desain 2
Sumber: Penulis, 2022.

Pada penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja termal pada bangunan yaitu angin yang dihasilkan oleh bukaan pada susunan Interlocking Brick, dan tidak menggunakan penghawaan buatan seperti kipas hal tersebut dapat meningkatkan kenyamanan pengguna bangunan. Pengujian ini dengan tingkat keakuratan 99% menggunakan Paired Sample Test dengan 1% ketidakakuratan.

Pada pengujian penelitian ini dengan menggunakan software Archicad sebagai pembuat 3D eksisting hingga variasi model pada bangunan yang diuji terutama Interlocking Brick yang membentuk ventilasi untuk keluar masuknya angin secara pasif. CFD sebagai alat uji dari data yang didapat dengan 3D eksisting hingga variasi model sebagai perubahan. Kemudian dari data yang dihasilkan kemudian diolah menggunakan SPSS dan menghasilkan beberapa hipotesis, dalam hipotesis tersebut berisi hasil benar dan hasil salah. Berikut adalah uji hasil simulasi dari eksisting dan variasi model :

- a. Eksisting = Model 1
- b. Eksisting = Model 2
- c. Eksisting = Model 3
- d. Model 1 = Model 2
- e. Model 1 = Model 3
- f. Model 2 = Model 3

Pada pengujian menggunakan Sampel Paired Test menggunakan pedoman H_a dan H_0 yang dimana:

H_a adalah menyatakan bahwa adanya perubahan pada perbandingan desain model uji a dan model uji b, sehingga perubahan yang ada di antara model yang dibandingkan berpengaruh, dan menghasilkan perubahan pada termal.

- a. H₀ adalah menyatakan tidak adanya perubahan pada perbandingan desain model uji a dan model uji b, sehingga perubahan yang ada di antara model yang dibandingkan tidak berpengaruh, dan tidak menghasilkan perubahan pada termal.
- b. Kemudian untuk menentukan hasil dari H₀ dan H_a yaitu dengan menentukan nilai signifikansi yang dihasilkan pada simulasi yaitu :

Tabel 1. Hasil Simulasi Paired Simple Test

| No. | Model Uji | Signifikansi | Keterangan |
|-----|---------------------|--------------|--------------------------------------|
| 1. | Eksisting = Model 1 | 0,01 | Tolak H ₀ / Ada Perbedaan |
| 2. | Eksisting = Model 2 | 0,01 | Tolak H ₀ / Ada Perbedaan |
| 3. | Eksisting = Model 3 | 0,01 | Tolak H ₀ / Ada Perbedaan |
| 4. | Model 1 = Model 2 | 0,01 | Tolak H ₀ / Ada Perbedaan |
| 5. | Model 1 = Model 3 | 0,01 | Tolak H ₀ / Ada Perbedaan |
| 6. | Model 2 = Model 3 | 0,01 | Tolak H ₀ / Ada Perbedaan |

Sumber: Penulis, 2022.

KESIMPULAN

Penelitian pada simulasi ini diambil dengan metode uji menggunakan alat pada eksisting untuk menghasilkan data, kemudian dengan pengamatan (observasi). Dengan hal tersebut dapat menghasilkan data yang akan digunakan sebagai acuan pada simulasi yang akan dibuat pada bangunan tersebut. Pada awalnya dibandingkan dengan eksisting, kemudian dibuat pembaruan pada tiap model uji, kemudian diberi data dari eksisting untuk disesuaikan bila Model Desain tersebut berdiri atau menggantikan bangunan eksisting dengan menghasilkan penghawaan yang baik untuk kebutuhan termal. Maka setelah desain bangunan dibuat dan diuji melalui simulasi. Dapat ditarik kesimpulan dari Uji Simulasi Desain yang menghasilkan 3 alternatif desain, dengan dibandingkan oleh bangunan ekisting. Dan menghasilkan hasil yang berbeda pada setiap bangunan. Dan setelah menghasilkan nilai dari uji simulasi dengan berpatokan dengan Studi Kajian dan pedoman pada data yang ada, maka dapat ditarik kesimpulan menggunakan SPSS sebagai pengelola data yang telah didapat dari simulasi CFD, dengan menggunakan statistika sehingga menghasilkan bahwa Desain dari bangunan Model 2 menjadi alternatif yang lebih baik dari Eksisting dan Desain Model yang lainnya, karena menghasilkan penghawaan alami yang cukup besar dan sesuai dengan kebutuhan pada ruangan, agar tidak menggunakan penghawaan buatan, seperti kipas, dan lain sebagainya untuk kenyamanan termal pada ruangan

DAFTAR PUSTAKA

- Ansheila Gabriela Budiyani, B. P. (2020). EVALUATION AND EXPERIMENT OF INTERLOCKING BRICK. *Jurnal Riset Arsitektur*, 1-19.
- Fikran Hadinata, A. M. (2018). Prinsip Arsitektur Tropis Jawa terhadap Peningkatan Kinerja Termal pada Bangunan Djati Lounge Kota Malang. *arsitektur.studentjournal.ub.ac.id*, 1-12.
- Kuncoro, Y. (2017). Evaluasi dan Modifikasi Desain Bentuk Batu Bata Interlocking Terhadap Bentuk dan Ruang Arsitektural Lantai 1-2. *repository.unpar.com*, 1-19.
- Khoirul Anam, R. Z. (2014). Tingkat Pencapaian Penghawaan Alami Pada Omah Sinten Heritage Hotel dan Resto di Surakarta. *journals.ums.ac.id*, 1-8.
- Kevin Andrian, A. S. (2022). Evaluasi Penghawaan Alami Pada Masjid Babah Alun Warakas, Dibawah Jalan Tol Wiyoto Wiyono. *publikasi.mercubuana.ac.id*, 1-10.
- Amrin, A. (2018, 12 21). *Bangunan Joglo Kontemporer di Malang*. Retrieved from dsngtalk.com: <https://dsngtalk.com/2018/12/21/bangunan-joglo-kontemporer-di-malang-karya-mint-design-studio/>
- ARCHIFYNOW. (2017, november 06). *Djati Lounge and Bungalow - MINT-DS*. Retrieved from www.archify.com: <https://www.archify.com/id/archifynow/djati-lounge-and-bungalow-mint-design-studio>
- Mint-DS. (2015). *jati Lounge & Djoglo Bungalow / MINT-DS*. Retrieved from archdaily.com: <https://www.archdaily.com/800418/djati-lounge-and-djoglo-bungalow-mint-ds>
- SUDIARTA, I. I. (2017). Penghawaan Alami. *simdos.unud.ac.id*, 1-24.
- Arkitektur Lingkungan. (2015, november 20). *pengaturan penghawaan dan pencahayaan pada bangunan*. Retrieved from Arsitektur dan lingkungan: <https://arsitekturdanlingkungan.wg.ugm.ac.id/2015/11/20/pengaturan-penghawaan-dan-pencahayaan-pada-bangunan/>